

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63038923
PUBLICATION DATE : 19-02-88

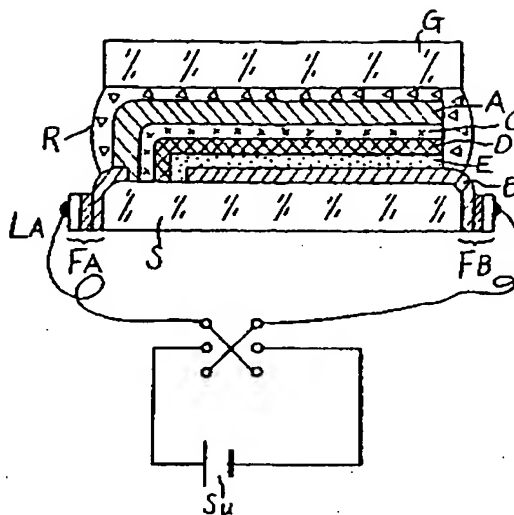
APPLICATION DATE : 04-08-86
APPLICATION NUMBER : 61183860

APPLICANT : NIKON CORP;

INVENTOR : NIWA TATSUO;

INT.CL. : G02F 1/17 G09F 9/30

TITLE : EC ELEMENT PROVIDED WITH
LEADING-OUT ELECTRODE PART ON
END FACE



ABSTRACT : PURPOSE: To eliminate the coloration and decoloration from the neighborhood of leading-out electrodes and facilitate the connection of external wirings by providing the leading-out electrodes of low resistance to the end face of the substrate.

CONSTITUTION: The leading-out electrode FA, FB to be provided with the end face of the substrate S are formed of a low resistance material having the resistance lower than the resistance of a transparent electrode material. The leading-out electrode FA, FB may be of single-layered structure of the low resistance material or may be the multi-layered structure consisting of the lower layer of the transparent electrode material and the upper layer of the low resistance material. The low resistance material to be used is exemplified by gold, silver, aluminum, chromium, tin, zinc, nickel, ruthenium, and rhodium. The generation of the coloration and decoloration from the neighborhood of the leading-out electrodes is thereby obviated and the easy connection of the external wirings to the transparent electrode material is executed.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-38923

⑮ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)2月19日

G 02 F 1/17
G 09 F 9/30

1 0 4
3 8 0

7204-2H
6866-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 端面に取出し電極部を設けたEC素子

⑯ 特 願 昭61-183860

⑰ 出 願 昭61(1986)8月4日

⑱ 発 明 者 丹 羽 達 雄 東京都品川区西大井1丁目6番3号 日本光学工業株式会社
大井製作所内

⑲ 出 願 人 日本光学工業株式会社 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 渡辺 隆男

明 細 書

1. 発明の名称

端面に取出し電極部を設けたEC素子

2. 特許請求の範囲

1. 基板上に設けたエレクトロクロミック素子に於いて、前記基板の端面に低抵抗材料の取出し電極部を設けたことを特徴とするエレクトロクロミック素子。

2. 前記低抵抗材料が金属であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のエレクトロクロミック素子。

3. 発明の詳細な説明

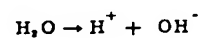
(産業上の利用分野)

本発明は、エレクトロクロミック素子の改良に関する。

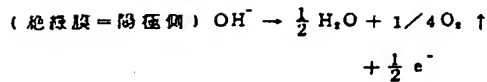
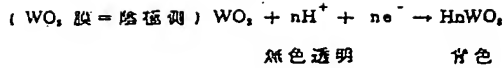
(従来の技術)

電圧を印加すると可逆的に電解酸化または還元反応が起こり可逆的に着色する現象をエレクトロクロミズムと呼ぶ。このような現象を示すエレクトロクロミック(以下、ECと略称する)物質を

用いて、電圧操作により増減色するEC素子(以下、ECDと略す)を作り、このECDを光量制御素子(例えば、防眩ミラー)や7セグメントを利用した数字表示素子に利用しようとする試みは、20年以上前から行なわれている。例えば、ガラス基板の上に透明電極膜(陰極)、三酸化タングステン薄膜、二酸化ケイ素のような絶縁膜、電極膜(陽極)を順次積層してなるECD(特公昭52-46098参照)が全固体型ECDとして知られている。このECDに電圧を印加すると三酸化タングステン(WO₃)薄膜が青色に着色する。その後、このECDに逆の電圧を印加すると、WO₃薄膜の青色が消えて無色になる。この着色・消色する機構は詳しくは解明されていないが、WO₃薄膜および絶縁膜(イオン導電層)中に含まれる少量の水分がWO₃の着色・消色を支配していると理解されている。着色の反応式は下記のように推定されている。



特開昭63-38923(2)



ところで、EC層を直接又は間接的に挟む一對の電極層は、EC層の発消色を外部に見せるために、少なくとも一方は透明でなければならない。特に透過型のECDの場合には両方とも透明でなければならない。透明な電極材料としては、現在のところSnO₂、In₂O₃、ITO(SnO₂とIn₂O₃との混合物)、ZnOなどが知られているが、これらの材料は比較的透明度が悪いために薄くせねばならず、この理由及びその他の理由からECDは基板例えばガラス板やプラスチック板の上に形成するのが普通であり、このようなECDの構造の一例を第2図に示す。

第2図に於いて、(A)は上部透明電極、(B)は下部透明電極、(C)は還元着色性EC層(例えばWO₃)、

がかかること。

そこで本発明者は先に他の発明者と共にこれらの欠点を解決すべく研究した結果、取出し電極部を基板の上面ではなく端面(側面)に設けることを発明し、特許出願した(特願昭60-113639)。この出願はまだ公開されていないので、以下「先願」と引用する。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、先願の明細書に開示された取出し電極部は、透明電極材料(ITO)で作られており、この材料は電気抵抗が比較的高いため、これに外部配線をハンダ付けその他の手段により接続し、この外部配線を通して取出し電極部に電荷又は電子の供給・取出しを行なうと、取出し電極部の近くから発消色が起こり、見苦しいという問題点があった。

また、透明電極材料への外部配線の接続が難しいという問題点があった。

本発明の目的は、これらの問題点の解決にある。

(問題点を解決するための手段)

(D)はイオン導電層、(E)は可逆的電解酸化層(例えば酸化又は水酸化イリジウム)をそれぞれ示し、基本的にはこの(A)~(E)の積層構造だけでECDが構成されるが、前述のとおり、これらのECDは基板(F)上に形成される。(F)はECDの封止材例えばエポキシ樹脂であり、(G)は保護用の封止基板である。

このようなECDの電極(A)、(B)に外部電源を供給するために、各々取出し電極部が必要であり、これまで各取出し電極部は、第2図に示すように基板(F)の上面に設けられ、ここに外部配線(L₁)、(L₂)がそれぞれ接続されていた。

そのため下記の如き欠点①~③があった。

- ① 表示面積が大きく取れないこと(取出し電極部の分だけ表示面積が小さくなってしまふ)。
- ② 基板(F)と封止基板(G)との大きさが異ならざるを得ないため、封止するとき封止基板(G)の位置決めが難しくなり、手間がかかること。
- ③ 取出し電極部の上を封止材(F)が覆い易く、外部配線(L₁)、(L₂)を接続するときに手間

本発明の特徴は、基板端面に設ける取出し電極部を透明電極材料よりも抵抗の低い低抵抗材料で作成したことにある。

(作 用)

本発明の取出し電極部は、①低抵抗材料の単一層構造であってもよいし、②透明電極材料の下層と低抵抗材料の上層との多層構造でもよい。

本発明で使用する低抵抗材料としては、例えば金、銀、アルミニウム、クロム、スズ、亜鉛、ニッケル、ルテニウム、ロジウムなどが挙げられ、例えば、(i)厚膜法例えば常温又は加熱硬化型の導電ペーストを塗布し(加熱)乾燥硬化させる方法、(ii)プラズマ溶射法、(iii)薄膜法例えば真空蒸着、スパッタリング、イオンプレーティングなどにより取出し電極部が形成される。

取出し電極部を端面に設ける場合、基板上面から端面へと連続した電極層を形成する必要があるが、上面と端面との境界に相当する角(エッジ)を面取りしておくことが好ましい。面取りしておく、(iv)端面にある取出し電極部から上面にある

電極層本体への電気抵抗が低くなるので好ましい。また(9)真空薄膜形成技術例えば真空蒸着により基板上面に電極層を形成するとき、回り込み現象を利用して端面にまでも電極層、つまり取出し電極部を形成することができるので好ましい。そのほか(10)取扱い中に角を破損して上面にある電極層本体と端面にある取出し電極部との断線を来す危険がなくなるので好ましい。

本発明に於けるECDの積層構造は、特にどれと限定されるものではないが、固体型ECDの構造としては、例えば①電極層/ECL層/イオン導電層/電極層のような4層構造、②電極層/還元着色型ECL層/イオン導電層/可逆的電解酸化層/電極層のような5層構造があげられる。

透明電極の材料としては、例えば、 SnO_2 、 In_2O_3 、ITOなどが使用される。このような電極層は、一般には真空蒸着、イオンプレーティング、スパッタリングなどの真空薄膜形成技術で形成される。(還元着色性)ECL層としては一般に WO_3 、 MoO_3 などが使用される。

化ないし水酸化イリジウム、同じくニッケル、同じくクロム、同じくバナジウム、同じくルテニウム、同じくロジウムなどがあげられる。これらの物質は、イオン導電層又は透明電極中に分散されていても良いし、それらを分散していてもよい。不透明な電極層は、反射層と兼用していてもよく、例えば金、銀、アルミニウム、クロム、スズ、亜鉛、ニッケル、ルテニウム、ロジウム、ステンレスなどの金属が使用される。

以下、第1図を引用して本発明を実施例により詳細に説明する。

(実施例)

まず上面と端面との角を面取りした $150\text{mm} \times 80\text{mm} \times 3\text{mm}$ のガラス基板(5)と同一寸法のガラス製封止基板(6)を用意した。

次に前記ガラス基板(5)の上面に真空蒸着によりITO電極層を形成した。このとき、回り込み現象により電極層は上面から続いて端面にも形成された。

そして、端面に形成されたITO取出し電極部

イオン導電層としては、例えば酸化ケイ素、酸化タンタル、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化ニオブ、酸化ジルコニウム、酸化ハフニウム、酸化ランタン、フッ化マグネシウムなどが使用される。これらの物質薄膜は製造方法により電子に対して絶縁体であるが、プロトン(H^+)およびヒドロキシイオン(OH^-)に対しては良導体となる。ECL層の着色消色反応にはカチオンが必要とされ、 H^+ イオンや Li^+ イオンをECL層その他に含有させる必要がある。 H^+ イオンは初めからイオンである必要はなく、電圧が印加されたときに H^+ イオンが生じればよく、従って H^+ イオンの代わりに水を含有させてもよい。この水は非常に少なくても十分であり、しばしば、大気中から自然に侵入する水分でも着消色する。

ECL層とイオン導電層とは、どちらを上にして下にしてもよい。さらにECL層に対して間にイオン導電層を挟んで(場合により酸化着色性ECL層ともなる)可逆的電解酸化層ないし触媒層を配設してもよい。このような層としては、例えば酸

の上に、段々全体にプラズマ溶射法によりアルミニウムを 50\AA の厚さに、その後、銅を 100\AA の厚さに形成することにより3層構造の取出し電極部を形成した。なお、銅/アルミニウムの2層膜の電気抵抗は無視し得るほどに小さかった。

従って、この金属電極層に外部配線を接続すれば、外部配線から供給された電荷又は電子は素早く金属電極層全体に行きわたり、それから面接触しているITO電極に流れるので、ITO電極への電荷又は電子の供給速度が局部的に片寄ることがない。

端面から上面にまで形成されたITO電極層は、次にホトエッチングにより、上部電極(A)用の取出し電極部と下部電極(B)とに分離した。

その後、酸化イリジウム(酸化スズとの混合物の形で)層(D)、酸化タンタル層(E)及び WO_3 層(F)を順に形成した。

最後に上部電極(A)としてAlを蒸着し、このとき、Alは既に基板(5)上に形成された取出し電極部と一端が接触するようにする(第1図参照)。

特開昭63-38923(4)

エポキシ樹脂封止材(4)で上面を封止すると共に封止基板(5)を接合して封止を完了し、本実施例のECDを作製した。この場合、封止基板(5)は基板(5)と同一寸法であるために位置決めが極めて容易であり、また封止材が取出し電極部を覆ってしまうこともなかった。

端面に形成された両取出し電極部にそれぞれ外部配線(L₁), (L₂)をハンダ付けして、駆動電源(Su)から着色電圧(+1.35V)を印加すると、基板(5)側から入射させて波長633nmの光(4)に対し反射率が15%に減少し(10秒後)、この反射率は電圧印加を止めても、しばらく保たれた。今度は消色電圧(-1.35V)を印加すると、同じく反射率は65%に回復した(10秒後)。

(発明の効果)

以上の通り、本発明によれば、低抵抗の取出し電極部を基板端面に設けたので、①表示面積を大きくとることができ、②封止材が取出し電極部を覆いにくくなり、③基板と同一寸法の封止基板を使用できるようになり、そのため封止基板の位置

決め作用が容易になり、④取出し電極部近くから消色が起こることがなくなって均一に着消色し、⑤外部配線の接続が容易になる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例にかかるECDの概略垂直断面図である。

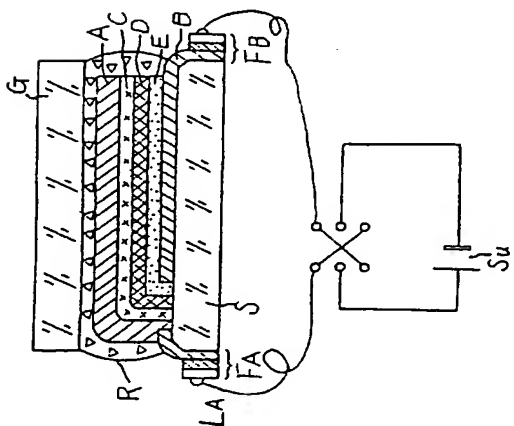
第2図は従来のECDの概略垂直断面図である。

[主要部分の符号の説明]

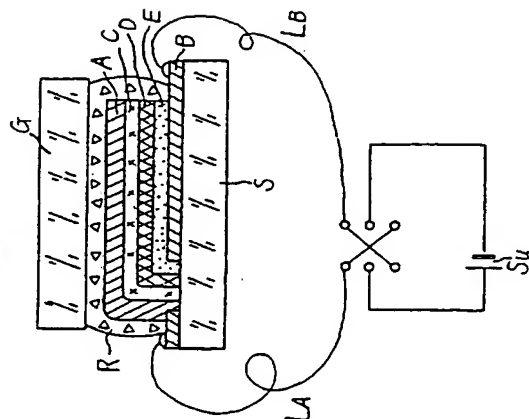
- S 基板
- A 上部電極
- B 下部電極
- C 還元着色性EC層又はWO₃層
- L₁, L₂ 外部配線
- F₁, F₂ 取出し電極部

出願人 日本光学工業株式会社

代理人 渡 辺 隆 男



第1図



第2図